



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 43 16 142.1
②② Anmeldetag: 14. 5. 93
②③ Offenlegungstag: 17. 11. 94

DE 43 16 142 A 1

⑦① Anmelder:
Koch, Dietmar, 51645 Gummersbach, DE

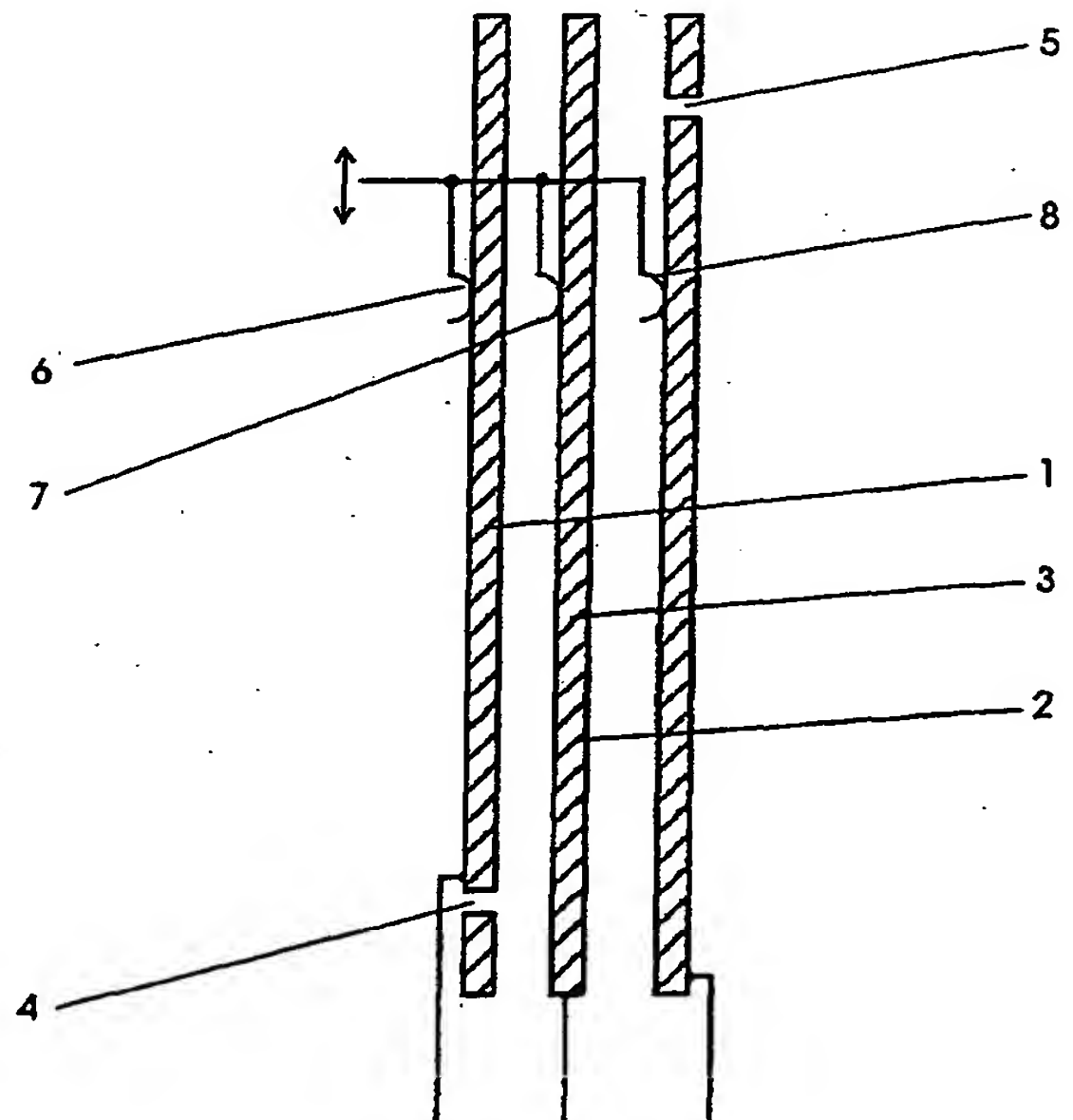
⑦④ Vertreter:
Lippert, H., Dipl.-Ing., 51427 Bergisch Gladbach;
Stachow, E., Prof. Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 42651
Solingen; Solms, J., Dipl.-Ing., 51427 Bergisch
Gladbach; Schmidt, U., Ing. Faching.f.Schutzrw.
Dipl.-Ing. (FH); Adler, P., Dipl.-Ing.
Faching.f.Schutzrechtswesen; Hudler, F., Dipl.-Ing.
Pat.-Ing., Pat.-Anwälte, 01309 Dresden

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ Linearantrieb

⑤⑦ Der Erfindung, die einen Linearantrieb mit einer Spindel-Mutter-Kombination, bestehend aus einer Spindel und einer auf der Spindel schraubbar angeordneten Spindelmutter, und einem elektrischen Antriebsmotor zur Erzeugung einer Rotationsrelativbewegung zwischen der Spindel und der Spindelmutter, dessen Drehrichtung elektrisch veränderbar ist, betrifft, liegt die Aufgabe zugrunde, einen Linearantrieb anzugeben, der eine Bewegungsbegrenzung der Mutter auf einfache Art und Weise und mit geringem Herstellungsaufwand ermöglicht.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß parallel zur Bewegungsbahn des axial längsbewegten Teiles der Spindel-Mutter-Kombination eine oder mehrere elektrisch leitfähige und über ihre Längserstreckung kontaktierbare Leiterbahnen angeordnet sind. Dabei sind die Leiterbahnen schleifend kontaktierende Schleifkontakte vorgesehen, die zumindest mittelbar mit dem axial längsbewegten Teil verbunden sind. Weiterhin sind an der Leiterbahn oder einer der Leiterbahnen an einer ersten Position und an der Leiterbahn oder einer der Leiterbahnen an einer zweiten Position den elektrischen Kontakt zwischen Schleifkontakt und Leiterbahn verhindernde Mittel vorgesehen, wobei der Abstand der beiden Positionen zur Bewegungslänge des axial bewegten Teiles proportional ist.



DE 43 16 142 A 1

Die Erfindung betrifft einen Linearantrieb mit einer Spindel-Mutter-Kombination, bestehend aus einer Spindel und einer auf der Spindel schraubbar angeordneten Spindelmutter, und einem elektrischen Antriebsmotor zur Erzeugung einer Rotationsrelativbewegung zwischen der Spindel und der Spindelmutter, dessen Drehrichtung elektrisch veränderbar ist.

Die Erfindung betrifft auch einen Linearantrieb mit einem Gehäuse, in dem eine Spindelmutter verdrehsicher und längsbeweglich gelagert ist, in deren Muttergewinde eine im Gehäuse drehbar gelagerte Spindel eingreift, die mit einem Gleichstrommotor über ein Getriebe antreibbar ist, wobei das Gehäuse eine in axialer Richtung längserstreckende Ausbuchtung aufweist.

Ein Linearantrieb der genannten Art ist aus dem deutschen Gebrauchsmuster G 89 03 603.4 bekannt. Darin wird eine Verstelleinrichtung zum linearen Verstellen eines anschließbaren Rahmens oder dergleichen beschrieben. Diese Verstelleinrichtung ist mit einer über ein Getriebe antreibbaren Spindel versehen, auf der eine Mutter verdrehsicher geführt wird, die mit einem Hubrohr verbunden ist, welches seinerseits mit dem Rahmen des zu verstellenden Gegenstandes verbunden werden kann.

Die Mutter wird in einer Hülse verdrehsicher gehalten. Dabei sind in der Hülse zwei von der Mutter betätigbare Endschalter angeordnet. Bei der Anordnung der Endschalter wird eine Längsverschiebbarkeit realisiert, um den Abstand zwischen den beiden Endschaltern variieren zu können, um somit verschiedene Verstellängen zu simulieren und damit die Lagerhaltung von Spindeln verschiedener Länge weitgehend einzuschränken.

Die Endschalter ragen in eine zugeordnete Nut der Hülse, in die eine Nase der Mutter eingreift.

Eine Form der Befestigung der Endschalter in der Hülse besteht darin, daß die Endschalteraufnahme an ihrer nach außen liegenden Seite über ein Langloch verfügt. Durch dieses Langloch greift eine Befestigungsschraube, die mit einer Platte korrespondiert, auf der der jeweilige Endschalter befestigt ist, hindurch. Damit ist es möglich, durch ein leichtes Lösen der Schrauben von der Außenseite her die Endschalter längs zu verschieben.

Diese Lösung erfordert einerseits einen relativ hohen Herstellungsaufwand und zeigt andererseits eine hohe Funktionsunsicherheit, da sich die Befestigungsschrauben von selbst lösen können oder sehr leicht von außen lösbar sind und somit der Hubweg der Verstelleinrichtung beabsichtigt oder unbeabsichtigt sehr leicht verändert werden kann, was zu folgeschweren Störungen führen kann.

Eine andere Befestigungsmöglichkeit besteht gemäß der genannten Druckschrift darin, daß eine Lochleiste vorgesehen ist, auf der die Endschalter entsprechend ihres beabsichtigten Abstandes zueinander aufgesteckt sind, wobei an die Endschalter angeformte Zapfen in Bohrungen der Leiste eingreifen.

Auch diese Lösung fordert einen relativ hohen Herstellungsaufwand, da in einem ersten Montageschritt die Endschalter genau an den Stellen, die später die Endpunkte der Mutter darstellen sollen, zu befestigen sind und die Verdrahtung im Inneren der Hülse entlang nach außen zu führen ist.

Der Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, einen Linearantrieb anzugeben, der eine Bewegungsbegrenzung der Mutter auf einfache Art und Weise und

mit geringem Herstellungsaufwand ermöglicht.

G mäß der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß parallel zur Bewegungsbahn des axial längsbewegten Teiles der Spindel-Mutter-Kombination eine oder mehrere elektrisch leitfähige und über ihre Längserstreckung kontaktierbare Leiterbahnen angeordnet sind. Dabei sind die Leiterbahnen schleifend kontaktierende Schleifkontakte vorgesehen, die zumindest mittelbar mit dem axial längsbewegten Teil verbunden sind. Weiterhin sind an der Leiterbahn oder einer der Leiterbahnen an einer ersten Position und an der Leiterbahn oder einer der Leiterbahnen an einer zweiten Position den elektrischen Kontakt zwischen Schleifkontakt und Leiterbahn verhindernde Mittel vorgesehen, wobei der Abstand der beiden Positionen zur Bewegungslänge des axial bewegten Teiles proportional ist.

Die Aufgabe wird weiterhin dadurch gelöst, daß in der Ausbuchtung des Gehäuses parallel zur Spindelachse eine oder mehrere im wesentlichen über ihre Längserstreckung kontaktierbare Leiterbahnen angeordnet sind. Dabei ist jeder Leiterbahn ein längs zur Leiterbahn beweglicher Schleifkontakt zugeordnet, der an der jeweiligen Leiterbahnen kontaktierend anliegt, wobei die Schleifkontakte zumindest mittelbar mit der Spindelmutter verbunden und von dieser antreibbar sind.

Die Leiterbahn oder eine der Leiterbahnen endet oder enden an einer ersten Position und an einer zweiten Position in Bewegungsrichtung der Schleifkontakte oder sie ist oder sind an dieser Stelle unterbrochen oder mit einer elektrisch isolierenden Schicht versehen. Dabei entspricht der Abstand der beiden Positionen der Bewegungslänge der Spindelmutter.

Eine erste günstige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß mindestens drei Leiterbahnen angeordnet sind. Dabei endet eine erste Leiterbahn an der ersten Position und eine zweite Leiterbahn an der zweiten Position in Bewegungsrichtung der Schleifkontakte, oder sie an diesen Stellen unterbrochen oder mit einer elektrisch isolierenden Schicht versehen.

Zwischen die erste und eine dritte Leiterbahn ist eine Spannung zur Erzeugung der einen Drehrichtung des Antriebsmotors und zwischen der zweiten und der dritten Leiterbahn die Spannung zur Erzeugung der entgegengesetzten Drehrichtung des Antriebsmotors anlegbar.

Alle Schleifkontakte sind ihrerseits elektrisch leitend miteinander verbunden.

Eine günstige Variante der ersten Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen zwei Anschlüssen vorgesehen ist. Dabei ist der Gleichstrommotor zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung mit den drei Leiterbahnen und den Schleifkontakten derart in Reihe geschaltet, daß die erste oder die zweite Leiterbahn mit einem motorseitigen Anschluß verbunden ist. Alternativ dazu ist die zweite oder die erste Leiterbahn mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen motorseitigen Anschluß des Gleichstrommotors verbunden.

Die erste und die zweite Leiterbahn ist im Bereich zwischen beiden Positionen mit zwei gegenpoligen Dioden und die dritte Leiterbahn mit dem Mittelpunkt zwischen beiden Dioden verbunden.

In einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung ist ebenfalls eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen zwei Anschlüssen vorgesehen. Weiterhin sind zwei Leiterbahnen an-

geordnet, wobei eine erste Leiterbahn an der ersten Position und die zweite Leiterbahn an der zweiten Position Unterbrechungen aufweist. Die Unterbrechungen sind mit je einer Diode, die zueinander die gleiche Richtung aufweisen, überbrückt, wobei die Durchlaßrichtung der Dioden stets so gewählt ist, daß sie einen den Motor in die Richtung zur jeweils anderen Position bewegenden Strom durchlassen. Die beiden Schleifkontakte sind miteinander elektrisch leitend verbunden. Zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung ist der Gleichstrommotor mit den zwei Leiterbahnen und den Schleifkontakten derart in Reihe geschaltet, daß die erste oder die zweite Leiterbahn mit einem motorseitigen Anschluß verbunden ist. Alternativ dazu ist die zweite oder die erste Leiterbahn mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen motorseitigen Anschluß des Gleichstrommotors verbunden.

Bei dieser Ausgestaltung ist es besonders günstig, die Breite der Unterbrechungen so zu wählen, daß sie kleiner als die Länge des Nachlaufes des axial bewegten Teiles ist.

Weiterhin ist es bei dieser Ausführungsform günstig, den Schleifkontakt mit zwei Kontaktelementen zu versehen, die in Bewegungsrichtung des Schleifkontaktes einen Abstand zueinander aufweisen, der so groß ist, daß stets das in Bewegungsrichtung hinten liegende Kontaktelement die Leiterbahn im Bereich zwischen den beiden Positionen berührt.

Eine günstige Variante der zweiten Ausgestaltung eines Linearantriebes weist ebenfalls eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen zwei Anschlüssen auf. Eine erste Leiterbahn ist an einer ersten Position und einer zweiten Position mit den elektrischen Kontakt zwischen Schleifkontakt und Leiterbahn verhindernden Mittel versehen. Die zweite Leiterbahn ist im Bereich zwischen beiden Positionen kontaktierbar.

Der die erste Leiterbahn kontaktierende Schleifkontakt ist mit zwei Kontaktelementen versehen, die in Bewegungsrichtung des Schleifkontaktes einen Abstand zueinander aufweisen, der so groß ist, daß stets das in Bewegungsrichtung hinten liegende Kontaktelement die erste Leiterbahn im Bereich zwischen den beiden Positionen berührt. Die Kontaktelemente sind über zwei in Reihe liegende gleichgerichtete Dioden elektrisch miteinander verbunden. Dabei ist der die zweite Leiterbahn kontaktierende Schleifkontakt mit der Verbindung zwischen beiden Dioden elektrisch leitend verbunden.

Zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung ist der Gleichstrommotor mit den zwei Leiterbahnen und den Schleifkontakten derart in Reihe geschaltet, daß die erste oder die zweite Leiterbahn mit einem motorseitigen Anschluß verbunden ist. Alternativ dazu ist die zweite oder die erste Leiterbahn mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen motorseitigen Anschluß des Gleichstrommotors verbunden.

In einer dritten Ausführung der Erfindung ist auch eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen zwei Anschlüssen vorgesehen. Weiterhin ist eine Leiterbahn vorgesehen, die an einer ersten Position und einer zweiten Position Unterbrechungen aufweist.

Der die Leiterbahn kontaktierende Schleifkontakt ist mit zwei Kontaktelementen versehen, die in Bewegungsrichtung des Schleifkontaktes einen Abstand zu-

einander aufweisen, der so groß ist, daß stets das in Bewegungsrichtung hinten liegende Kontaktelement die erste Leiterbahn im Bereich zwischen den beiden Positionen berührt, und die über zwei in Reihe liegende gleichgerichtete Dioden elektrisch miteinander verbunden sind.

Zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung ist der Gleichstrommotor mit der Leiterbahn und den Schleifkontakten derart in Reihe geschaltet, daß die Verbindung zwischen den beiden Dioden oder die Leiterbahn mit einem motorseitigen Anschluß verbunden ist. Alternativ dazu ist die Leiterbahn oder die Verbindung zwischen den beiden Dioden mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen motorseitigen Anschluß des Gleichstrommotors verbunden.

In einer besonders günstigen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in der Wechselschaltung die Erregerwicklung eines ersten Relais über einen ersten Tastschalter und die Erregerwicklung eines zweiten Relais über einen zweiten Tastschalter mit Erregerspannung beaufschlagbar ist. Dabei weisen das erste und zweite Relais je einen Relaisschalter auf, die als Wechselschalter ausgebildet sind, deren Wechslerkontakte jeweils mit dem Minus- und dem Pluspol einer Motorspannungsquelle verbunden sind. Dabei liegen die Relaisschalter im nicht erregten Zustand an den potentialgleichen Wechslerkontakten an.

Eine besonders günstige Variante der dritten Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Verbindung zwischen den beiden Dioden mit einem motorseitigen Anschluß oder mit dem Anschluß der Wechselschaltung über eine flexible Leitung erfolgt.

In einer weiteren günstigen Variante der dritten Ausführungsform bestehen die Spindelmutter und die Spindel aus elektrisch leitfähigem Material. Die Verbindung zwischen den beiden Dioden ist elektrisch mit dem axial bewegten Teil verbunden und die Verbindung zwischen den beiden Dioden mit einem motorseitigen Anschluß oder mit dem Anschluß der Wechselschaltung erfolgt über die Spindel selbst.

Eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor daß die Schleifkontakte auf einem Kontaktträger befestigt sind.

Dabei ist es zweckmäßig, daß der Kontaktträger in der axialen Richtung der Spindel längs geführt wird.

In einer günstigen Variante ist es dabei vorgesehen, daß an der Spindelmutter eine Mitnehmernase befestigt ist, die in ein Langloch in dem Kontaktträger eingreift, welches so lang ist, daß zwischen der Mitnehmernase und dem Rand des Langloches ein Spiel verbleibt, welches der Länge des Nachlaufes und/oder des Gewindespiels der Spindel-Mutter-Kombination entspricht.

Eine Ausführung der Erfindung sieht vor, daß die Leiterbahnen in zur Spindel radialer Richtung übereinander angeordnet sind.

Eine weitere Ausführung sieht vor, daß die Leiterbahnen in zur Spindel tangentialer Richtung nebeneinander angeordnet sind.

In einer besonders günstigen Ausführungsform der Erfindung bestehen die Leiterbahnen aus der Kaschierungsschicht eines kaschierten Leiterplattenmaterials, wobei die Trennung zwischen den einzelnen Leiterbahnen durch Abätzungen oder durch mechanische Entfernungen erfolgt.

Eine letzte Ausführung der Erfindung sieht vor, daß die Leiterbahnen als durch einen Bahenträger elektrisch voneinander getrennte Drähte oder Profilmate-

rialien ausgebildet sind.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigt

Fig. 1a eine schematische Darstellung eines Teiles eines erfindungsgemäßen Linearantriebes mit drei im Stromkreis der Tastschalter angeordneten Leiterbahnen,

Fig. 1b ein Schaltbild von einem Stromkreis des Antriebsmotors eines erfindungsgemäßen Linearantriebes mit drei im Stromkreis der Tastschalter angeordneten Leiterbahnen,

Fig. 1c ein Schaltbild von einem Stromkreis der Tastschalter eines erfindungsgemäßen Linearantriebes mit drei im Stromkreis der Tastschalter angeordneten Leiterbahnen,

Fig. 2a eine schematische Darstellung eines Teiles eines erfindungsgemäßen Linearantriebes mit drei im Stromkreis des Antriebsmotors angeordneten Leiterbahnen,

Fig. 2b ein Schaltbild von einem Stromkreis des Antriebsmotors eines erfindungsgemäßen Linearantriebes mit drei im Stromkreis des Antriebsmotors angeordneten Leiterbahnen,

Fig. 2c ein Schaltbild von einem Stromkreis der Tastschalter eines erfindungsgemäßen Linearantriebes mit drei im Stromkreis des Antriebsmotors angeordneten Leiterbahnen,

Fig. 3 die schematische Darstellung der Zustände a) bis d) eines erfindungsgemäßen Linearantriebes mit zwei Leiterbahnen im Stromkreis des Antriebsmotors in einer Ausführung mit Dioden an den Leiterbahnen,

Fig. 4 die schematische Darstellung der Zustände a) bis d) eines erfindungsgemäßen Linearantriebes mit zwei Leiterbahnen im Stromkreis des Antriebsmotors in einer Ausführung mit Dioden in den Schleifkontakten und

Fig. 5 die schematische Darstellung der Zustände a) bis d) eines erfindungsgemäßen Linearantriebes einer Leiterbahnen im Stromkreis des Antriebsmotors mit Dioden in den Schleifkontakten.

In nicht näher dargestellter Art und Weise sind mit der auf der sich drehenden Spindel beweglichen Mutter des Linearantriebes Schleifkontakte verbunden, die sich mit der Mutter mitbewegen.

In allen Ausführungsbeispielen ist der Antriebsmotor als Gleichstrommotor ausgebildet.

In einem ersten Ausführungsbeispiel, wie es in den Fig. 1a bis 1c dargestellt ist, sind drei Leiterbahnen 1 bis 3 vorgesehen. Dabei weist die erste Leiterbahn 1 eine Unterbrechung 4 an der ersten Position und die zweite Leiterbahn 2 eine Unterbrechung 5 an der zweiten Position auf. Dabei entspricht der Abstand der beiden Positionen der Bewegungslänge der Spindelmutter.

Die Leiterbahnen 1 bis 3 bestehen aus der Kaschierungsschicht eines kaschierten Leiterplattenmaterials, wobei die Trennung zwischen den einzelnen Leiterbahnen und die Herstellung der Unterbrechungen 4 und 5 durch Abätzen erfolgt.

An den Leiterbahnen 1 bis 3 liegen die von der Mutter bewegten Schleifkontakte 6 bis 8 an. Alle Schleifkontakte 6 bis 8 sind ihrerseits elektrisch leitend miteinander verbunden.

Zwischen die erste 1 und eine dritte Leiterbahn 3 ist eine Spannung zur Erzeugung der einen Drehrichtung des Gleichstrommotors 6 und zwischen der zweiten 2 und der dritten Leiterbahn 3 die Spannung zur Erzeugung der entgegengesetzten Drehrichtung des Gleich-

strommotors 9 angelegt.

Dabei liegt bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1a bis 1c nicht direkt die Motorspannung an den Leiterbahnen 1 bis 3 an. Vielmehr besteht die Spannung zur Erzeugung einer drehrichtungsbestimmenden Motorspannung aus einer Steuerspannung für die Relais 10 und 11, deren Relaiskontakte 12 und 13 die erfindungsgemäß Wechselschaltung zur Drehrichtungssteuerung des Gleichstrommotors 9 gemäß Fig. 1b realisieren. Diese Relaiskontakte 12 und 13 schalten die Motorspannung für den Gleichstrommotor 9 direkt.

In der Wechselschaltung ist die Erregerwicklung eines ersten Relais 10 über einen ersten Tastschalter 14 und die Erregerwicklung eines zweiten Relais 11 über einen zweiten Tastschalter 15 mit Erregerspannung beaufschlagbar. Dabei weisen das erste 10 und zweite Relais 11 je einen Relaisschalter 12 und 13 auf, die als Wechselschalter ausgebildet sind, deren Wechslerkontakte jeweils mit dem Minus- und dem Pluspol einer Motorspannungsquelle verbunden sind. Dabei liegen die Relaisschalter 12 und 13 im nichterregten Zustand an den potentialgleichen Wechslerkontakten an.

Wird einer der Tastschalter 14 oder 15 betätigt, so zieht das entsprechende Relais 10 oder 11 an. Damit wird der Gleichstrommotor mit Spannung beaufschlagt und bewegt nunmehr die Mutter und damit die Schleifkontakte 6 bis 8. Diese werden bei gedrücktem Tastschalter an einer Endlage der Mutter die Position einer Unterbrechung 4 oder 5 erreichen. Damit wird der Stromfluß durch die Steuerwicklung des entsprechenden Relais 10 oder 11 unterbrochen und das Relais 10 oder 11 fällt ab. Damit ist auch die Spannung am Gleichstrommotor 9 abgeschaltet und er bleibt stehen. Der Tastschalter 14 oder 15, der eine Spannung an dem Gleichstrommotor 9 verursacht, die die entgegengesetzte Drehrichtung bewirkt, kann nach Betätigung die Schleifkontakte 6 bis 8 wieder aus dieser Position herausbringen.

In einem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2a bis 2c ist vorgesehen, daß ebenfalls eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen zwei Anschlüssen vorgesehen ist. Dabei ist der Gleichstrommotor 9 zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung mit den drei Leiterbahnen 1 bis 3 und den Schleifkontakten 6 bis 8 derart in Reihe geschaltet, daß die erste Leiterbahn 1 mit einem Anschluß des Gleichstrommotors 9 verbunden ist. Die zweite Leiterbahn 2 ist mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung, d. h. mit dem Relaisschalter 10, und der andere Anschluß der Wechselschaltung, d. h. der Relaisschalter 11 mit dem anderen Anschluß Gleichstrommotors 9 verbunden.

Die erste 1 und die zweite Leiterbahn 2 ist im Bereich zwischen beiden Positionen mit zwei gegenpoligen Dioden 16 und 17 und die dritte Leiterbahn 3 mit dem Mittelpunkt zwischen beiden Dioden 16 und 17 verbunden.

In einem dritten Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist ebenfalls eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen zwei Anschlüssen in der dargestellten Art und Weise vorgesehen.

Weiterhin sind zwei Leiterbahnen 1 und 2 angeordnet, wobei eine erste Leiterbahn 1 an der ersten Position eine Unterbrechung 4 und die zweite Leiterbahn 2 an der zweiten Position eine Unterbrechung 5 aufweist. Die Unterbrechungen 4 und 5 sind mit je einer Diode 18 und 19, die zueinander die gleiche Richtung aufweisen, überbrückt. Die Durchlaßrichtung der Dioden 18 und 19

ist so gewählt, daß sie einen den Gleichstrommotor 9 in die Richtung zur jeweils anderen Position bewegendem Strom durchlassen.

Die beiden Schleifkontakte 6 und 8 sind miteinander elektrisch leitend verbunden. Zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung ist der Gleichstrommotor mit den zwei Leiterbahnen und den Schleifkontakten derart in Reihe geschaltet, daß die zweite Leiterbahn 2 mit einem Anschluß des Gleichstrommotors 9 verbunden ist. Die erste Leiterbahn 1 ist mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung, und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen Anschluß des Gleichstrommotors 9 verbunden.

Die Breite der Unterbrechungen 4 und 5 ist so gewählt, daß sie kleiner als die Länge des Nachlaufes des axial bewegten Teiles ist. Dadurch ist stets eine Kontaktierung zwischen den Schleifkontakten 6 und 8 mit den Leiterbahnen 1 und 2 gewährleistet, wodurch Stellungen vermieden werden, aus denen der Linearantrieb nicht mehr herausfahren kann.

Ein viertes Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 weist ebenfalls eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen zwei Anschlüssen auf.

Eine erste Leiterbahn 1 ist an einer ersten Position und einer zweiten Position mit Unterbrechungen 4 und 5 versehen. Die zweite Leiterbahn 2 ist im Bereich zwischen beiden Positionen kontaktierbar.

Der die erste Leiterbahn 1 kontaktierende Schleifkontakt 6 ist mit zwei Kontaktelementen 6.1 und 6.2 versehen, die in Bewegungsrichtung des Schleifkontaktes 6 einen Abstand zueinander aufweisen, der so groß ist, daß stets das in Bewegungsrichtung hinten liegende Kontaktelement 6.1 oder 6.2 die erste Leiterbahn 1 im Bereich zwischen den beiden Unterbrechungen 4 und 5 berührt. Die Kontaktelemente 6.1 und 6.2 sind über zwei in Reihe liegende gleichgerichtete Dioden 20 und 21 elektrisch miteinander verbunden. Dabei ist der die zweite Leiterbahn 2 kontaktierende Schleifkontakt 8 mit der Verbindung zwischen beiden Dioden 20 und 21 elektrisch leitend verbunden.

Zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung ist der Gleichstrommotor 9 mit den zwei Leiterbahnen 1 und 2 und den Schleifkontakten 6 und 8 derart in Reihe geschaltet, daß die erste Leiterbahn 1 mit einem Anschluß des Gleichstrommotors 9 verbunden ist. Die zweite Leiterbahn 2 ist mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen Anschluß des Gleichstrommotors 9 verbunden.

In einem fünften Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ist nur eine Leiterbahn 1 vorgesehen, die an einer ersten Position und einer zweiten Position Unterbrechungen 4 und 5 aufweist.

Der die Leiterbahn 1 kontaktierende Schleifkontakt 6 ist mit zwei Kontaktelementen 6.1 und 6.2 versehen, die in Bewegungsrichtung des Schleifkontaktes 6 einen Abstand zueinander aufweisen, der so groß ist, daß stets das in Bewegungsrichtung hinten liegende Kontaktelement 6.1 oder 6.2 die erste Leiterbahn 1 im Bereich zwischen den beiden Positionen berührt, und die über zwei in Reihe liegende gleichgerichtete Dioden 20 und 21 elektrisch miteinander verbunden sind.

Zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung ist der Gleichstrommotor 9 mit der Leiterbahn 1 und den Schleifkontakten 6.1 und 6.2 derart in Reihe geschaltet, daß Leiterbahn 1 mit einem Anschluß des Gleichstrommotors 9 verbunden ist. Die Verbindung zwischen den

beiden Dioden 20 und 21 ist mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen motorseitigen Anschluß des Gleichstrommotors verbunden.

Die Verbindung zwischen den beiden Dioden 20 und 21 und dem Gleichstrommotor 9 erfolgt über eine flexible Leitung 22.

Bezugszeichenliste

- 1 erste Leiterbahn
- 2 zweite Leiterbahn
- 3 dritte Leiterbahn
- 4 Unterbrechung
- 5 Unterbrechung
- 6 Schleifkontakt
- 6.1 Kontaktelement
- 6.2 Kontaktelement
- 7 Schleifkontakt
- 8 Schleifkontakt
- 9 Gleichstrommotor
- 10 erstes Relais
- 11 zweites Relais
- 12 Relaischalter des ersten Relais
- 13 Relaischalter des zweiten Relais
- 14 erster Tastschalter
- 15 zweiter Tastschalter
- 16...21 Diode
- 22 flexible Leitung

Patentansprüche

1. Linearantrieb mit einer Spindel-Mutter-Kombination, bestehend aus einer Spindel und einer auf der Spindel schraubbar angeordneten Spindelmutter, und einem elektrischen Antriebsmotor zur Erzeugung einer Rotationsrelativbewegung zwischen der Spindel und der Spindelmutter, dessen Drehrichtung elektrisch veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß

- parallel zur Bewegungsbahn des axial längsbewegten Teiles der Spindel-Mutter-Kombination eine oder mehrere elektrisch leitfähige und über ihre Längserstreckung kontaktierbare Leiterbahnen (1—3) angeordnet sind,
- die Leiterbahnen (1—3) schleifend kontaktierende Schleifkontakte (6—8) vorgesehen sind, die zumindest mittelbar mit dem axial längsbewegten Teil verbunden sind,
- an der Leiterbahn oder einer der Leiterbahnen (1—3) an einer ersten Position und an der Leiterbahn oder einer der Leiterbahnen an einer zweiten Position den elektrischen Kontakt zwischen Schleifkontakt und Leiterbahn verhindernde Mittel (4; 5) vorgesehen sind, wobei der Abstand der beiden Positionen zur Bewegungslänge des axial bewegten Teiles proportional ist.

2. Linearantrieb mit einem Gehäuse, in dem eine Spindelmutter verdrehsicher und längsbeweglich gelagert ist, in deren Muttergewinde eine im Gehäuse drehbar gelagerte Spindel eingreift, die mit einem Gleichstrommotor über ein Getriebe antreibbar ist, wobei das Gehäuse eine in axialer Richtung längserstreckende Ausbuchtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß

- in der Ausbuchtung des Gehäuses parallel

zur Spindelachse eine oder mehrere im wesentlichen über ihre Längserstreckung kontaktierbare Leiterbahnen (1—3) angeordnet sind,
 — jeder Leiterbahn ein längs zur Leiterbahn beweglicher Schleifkontakt (6—8) zugeordnet ist, der an der jeweiligen Leiterbahnen (1—3) kontaktierend anliegt,
 — die Schleifkontakte (6—8) zumindest mittelbar mit der Spindelmutter verbunden und von dieser antreibbar sind,
 — die Leiterbahn oder eine der Leiterbahnen (1—3) an einer ersten Position und an einer zweiten Position in Bewegungsrichtung der Schleifkontakte (6—8) endet oder enden, unterbrochen oder mit einer elektrisch isolierenden Schicht versehen ist oder sind, wobei der Abstand der beiden Positionen der Bewegungslänge der Spindelmutter entspricht.

3. Linearantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- mindestens drei Leiterbahnen (1—3) angeordnet sind,
- an einer ersten Leiterbahn (1) an der ersten Position und an einer zweiten Leiterbahn (2) an der zweiten Position die jeweilige Leiterbahn in Bewegungsrichtung der Schleifkontakte endet, unterbrochen oder mit einer elektrisch isolierenden Schicht versehen ist,
- zwischen die erste (1) und eine dritte Leiterbahn (3) eine Spannung zur Erzeugung der einen Drehrichtung des Antriebsmotors (9) und zwischen der zweiten (2) und der dritten Leiterbahn (3) die Spannung zur Erzeugung der entgegengesetzten Drehrichtung des Antriebsmotors (9) anlegbar ist, und
- alle Schleifkontakte (6—8) ihrerseits elektrisch leitend miteinander verbunden sind.

4. Linearantrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen zwei Anschlüssen vorgesehen ist,
- zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung der Gleichstrommotor (9) mit den drei Leiterbahnen (1—3) und den Schleifkontakten (6—8) derart in Reihe geschaltet sind, daß die erste (1) oder die zweite Leiterbahn (2) mit einem motorseitigen Anschluß verbunden ist, alternativ dazu die zweite oder die erste Leiterbahn mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen motorseitigen Anschluß des Gleichstrommotors (6) verbunden ist, und
- die erste und die zweite Leiterbahn im Bereich zwischen beiden Positionen mit zwei gegenpoligen Dioden (16; 17) und die dritte Leiterbahn (3) mit dem Mittelpunkt zwischen beiden Dioden (16; 17) verbunden ist.

5. Linearantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen zwei Anschlüssen vorgesehen ist,
- zwei Leiterbahnen (1; 2) vorgesehen sind, wobei eine erste Leiterbahn (1) an der ersten Position und die zweite Leiterbahn an der zweiten Position Unterbrechungen (4; 5) auf-

weist,

- die Unterbrechungen (4; 5) mit je einer Diode (18; 19), die zueinander die gleiche Richtung aufweisen, überbrückt sind, wobei die Durchlaßrichtung der Dioden (18; 19) stets so gewählt ist, daß sie einen den Gleichstrommotor (9) in die Richtung zur jeweils anderen Position bewegendenden Strom durchlassen,
- beide Schleifkontakte (6; 8) miteinander elektrisch leitend verbunden sind,
- zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung der Gleichstrommotor (9) mit den zwei Leiterbahnen und den Schleifkontakten derart in Reihe geschaltet sind, daß die erste (1) oder die zweite Leiterbahn (2) mit einem motorseitigen Anschluß verbunden ist, alternativ dazu die zweite (2) oder die erste Leiterbahn (1) mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen motorseitigen Anschluß des Gleichstrommotors (9) verbunden ist.

6. Linearantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterbrechungen (4; 5) eine Breite aufweisen, die kleiner als die Länge des Nachlaufes des axial bewegten Teiles ist.

7. Linearantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifkontakt (6) mit zwei Kontaktelementen (6.1; 6.2) versehen ist, die in Bewegungsrichtung des Schleifkontaktes (6) einen Abstand zueinander aufweisen, der so groß ist, daß stets das in Bewegungsrichtung hinten liegende Kontaktelement (6.1 oder 6.2) die Leiterbahn (1) im Bereich zwischen den beiden Positionen berührt.

8. Linearantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen zwei Anschlüssen vorgesehen ist,
- zwei Leiterbahnen (1; 2) vorgesehen sind, wobei eine erste Leiterbahn (1) an einer ersten Position und einer zweiten Position die den elektrischen Kontakt zwischen Schleifkontakt und Leiterbahn verhindernden Mittel (4; 5) aufweist, und die zweite Leiterbahn (2) im Bereich zwischen beiden Positionen kontaktierbar ist,
- der die erste Leiterbahn (1) kontaktierende Schleifkontakt (6) mit zwei Kontaktelementen (6.1; 6.2) versehen ist, die in Bewegungsrichtung des Schleifkontaktes einen Abstand zueinander aufweisen, der so groß ist, daß stets das in Bewegungsrichtung hinten liegende Kontaktelement (6.1 oder 6.2) die erste Leiterbahn (1) im Bereich zwischen den beiden Positionen berührt, und die über zwei in Reihe liegende gleichgerichtete Dioden (20; 21) elektrisch miteinander verbunden sind,
- der die zweite Leiterbahn (2) kontaktierende Schleifkontakt (8) mit der Verbindung zwischen beiden Dioden (20; 21) elektrisch leitend verbunden ist,
- zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung der Gleichstrommotor (9) mit den zwei Leiterbahnen (1; 2) und den Schleifkontakten (6; 8) derart in Reihe geschaltet sind, daß die erste (1) oder die zweite Leiterbahn (2) mit einem motorseitigen Anschluß verbunden

ist, alternativ dazu die zweite (2) oder die erste Leiterbahn (1) mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen motorseitigen Anschluß des Gleichstrommotors (9) verbunden ist. 5

9. Linearantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

— eine Wechselschaltung zur Umschaltung der Polarität der Motorspannung zwischen 10 zwei Anschlüssen vorgesehen ist,

— eine Leiterbahn (1) vorgesehen sind, wobei die an einer ersten Position und einer zweiten Position Unterbrechungen (4; 5) aufweist,

— der die Leiterbahn kontaktierende Schleifkontakt (6) mit zwei Kontaktelementen (6.1; 6.2) versehen ist, die in Bewegungsrichtung des Schleifkontaktes (6) einen Abstand zueinander aufweisen, der so groß ist, daß stets das in Bewegungsrichtung hinten liegende Kontaktelement (6.1 oder 6.2) die erste Leiterbahn (1) im Bereich zwischen den beiden Positionen berührt, und die über zwei in Reihe liegende gleichgerichtete Dioden (20; 21) elektrisch miteinander verbunden sind, 25

— zwischen den Anschlüssen der Wechselschaltung der Gleichstrommotor (9) mit der Leiterbahn (1) und den Schleifkontakten (6.1; 6.2) derart in Reihe geschaltet sind, daß die Verbindung zwischen den beiden Dioden (20; 21) oder die Leiterbahn mit einem motorseitigen Anschluß verbunden ist, alternativ dazu die Leiterbahn oder die Verbindung zwischen den beiden Dioden mit dem einen Anschluß der Wechselschaltung und der andere Anschluß der Wechselschaltung mit dem anderen motorseitigen Anschluß des Gleichstrommotors (9) verbunden ist. 35

10. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Wechselschaltung 40

— die Erregerwicklung eines ersten Relais (10) über einen ersten Tastschalter (14) und die Erregerwicklung eines zweiten Relais (11) über einen zweiten Tastschalter (15) mit Erregerspannung beaufschlagbar ist, 45

— das erste (10) und zweite Relais (11) je einen Relaischalter (12; 13) aufweisen, die als Wechselschalter ausgebildet sind, deren Wechslerkontakte jeweils mit dem Minus- und dem Pluspol einer Motorspannungsquelle verbunden sind, wobei die Relaischalter (12; 13) im nichterregten Zustand an den potentialgleichen Wechslerkontakten anliegen. 50

11. Linearantrieb nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen den beiden Dioden (20; 21) mit einem motorseitigen Anschluß oder mit dem Anschluß der Wechselschaltung über eine flexible Leitung (22) erfolgt. 55

12. Linearantrieb nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß Spindelmutter und die Spindel aus elektrisch leitfähigem Material bestehen, die Verbindung zwischen den beiden Dioden (20; 21) elektrisch mit dem axial bewegten Teil verbunden ist und die Verbindung zwischen den beiden Dioden (20; 21) mit einem motorseitigen Anschluß oder mit dem Anschluß der Wechselschaltung über die Spindel selbst erfolgt. 65

13. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifkontakte (6—8) auf einem Kontaktträger befestigt sind.

14. Linearantrieb nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktträger in der axialen Richtung der Spindel längs geführt wird.

15. Linearantrieb nach Anspruch 2 und 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß an der Spindelmutter ein Mitnehmernase befestigt ist, die in ein Langloch in dem Kontaktträger eingreift, welches so lang ist, daß zwischen der Mitnehmernase und dem Rand des Langloches ein Spiel verbleibt, welches der Länge des Nachlaufes und/oder des Gewindespieles der Spindel-Mutter-Kombination entspricht.

16. Linearantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen (1—3) in zur Spindel radialer Richtung übereinander angeordnet sind.

17. Linearantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen (1—3) in zur Spindel tangentialer Richtung nebeneinander angeordnet sind.

18. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen (1—3) aus der Kaschierungsschicht eines kaschierten Leiterplattenmaterials bestehen, wobei die Trennung zwischen den einzelnen Leiterbahnen durch Abätzungen oder durch mechanische Entfernungen erfolgt.

19. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen als durch einen Bahnenträger elektrisch voneinander getrennte Drähte oder Profilmaterialien ausgebildet sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

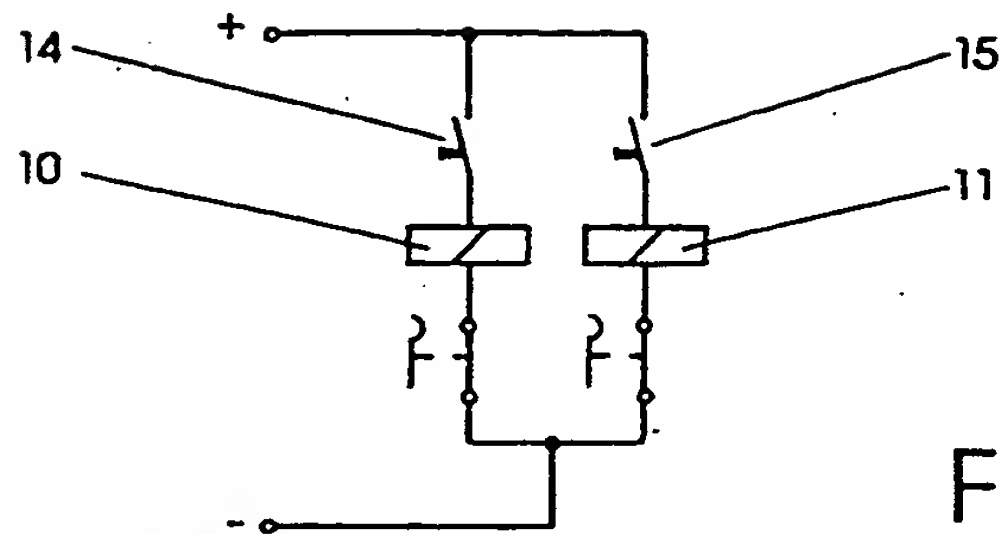


Fig. 1c

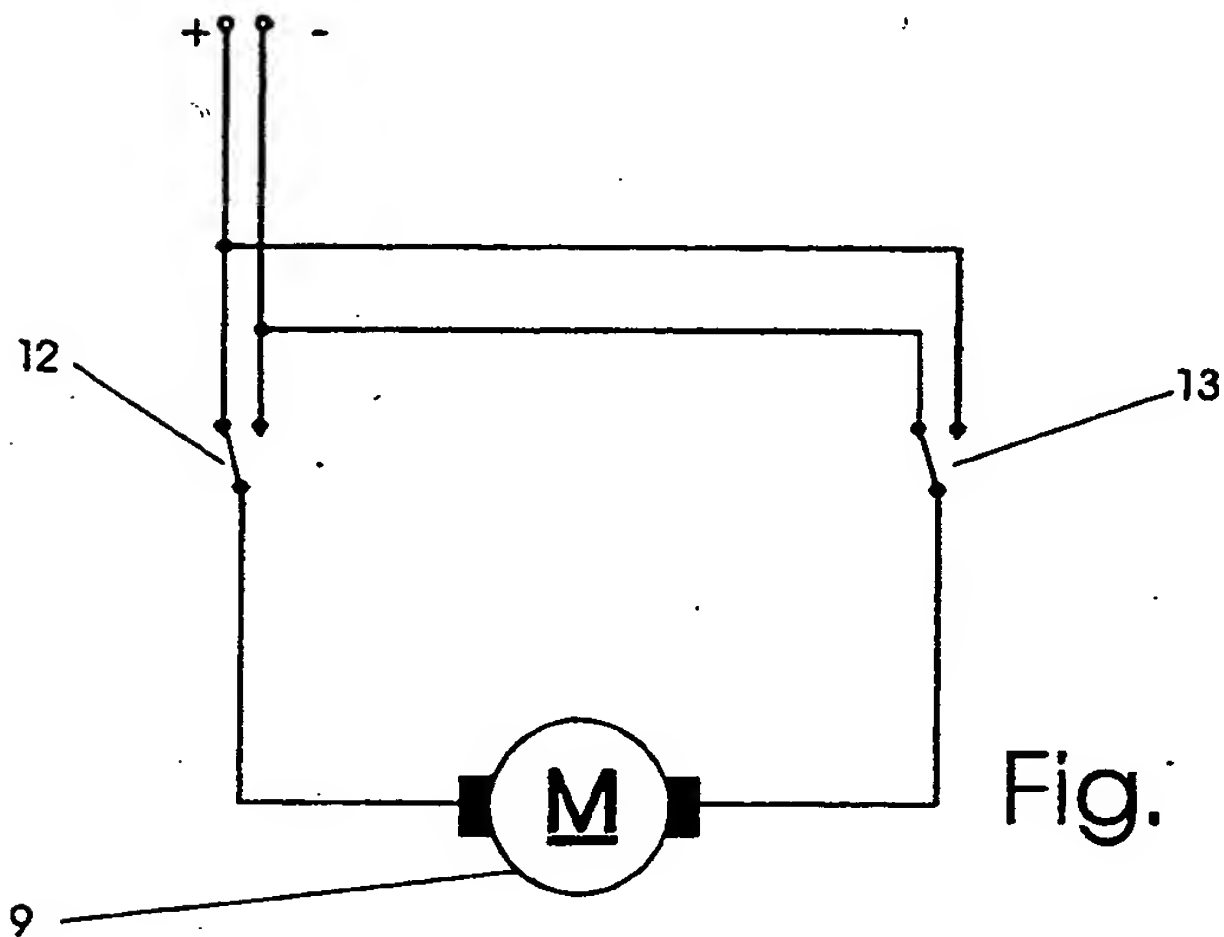


Fig. 1b

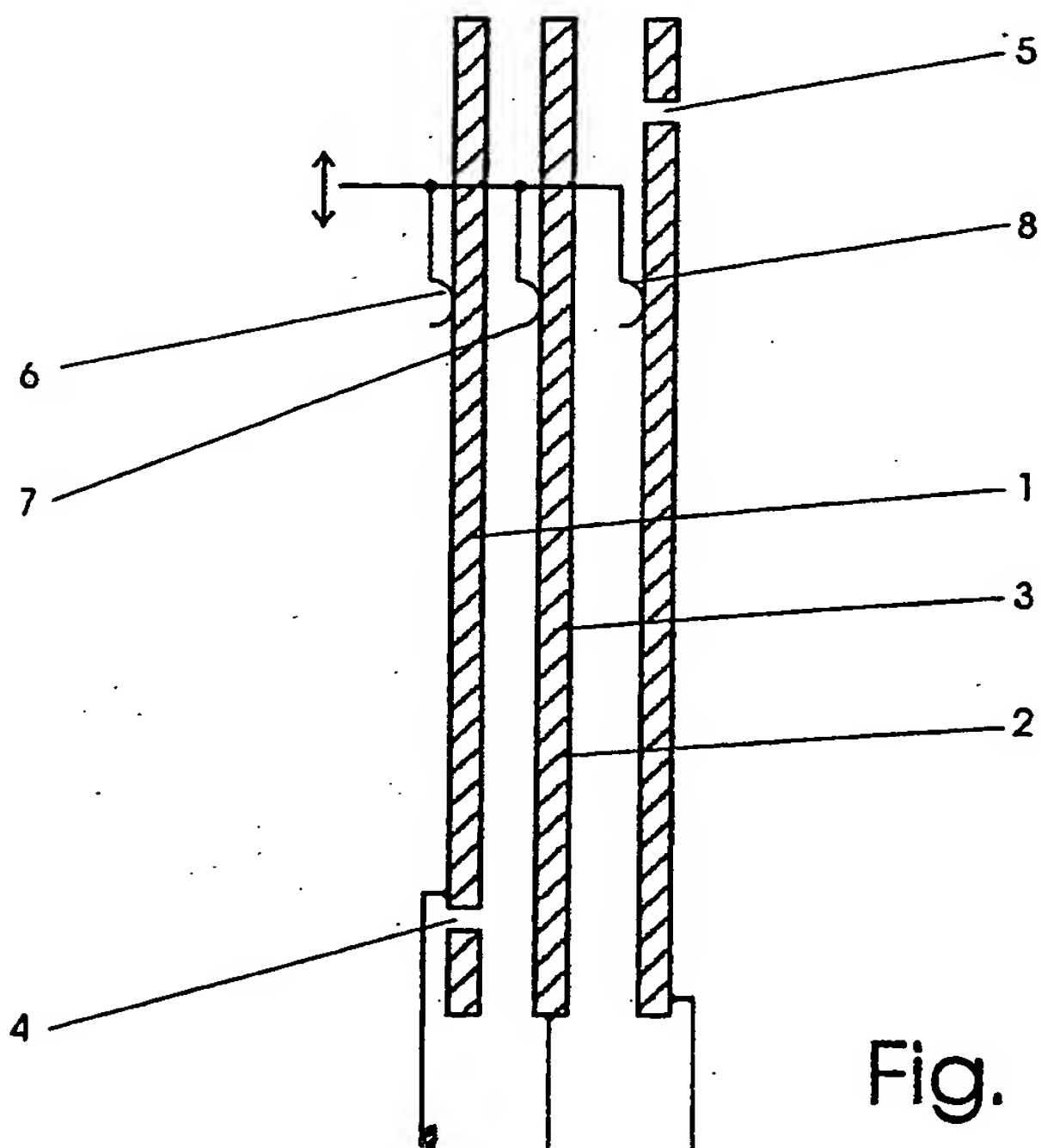


Fig. 1a

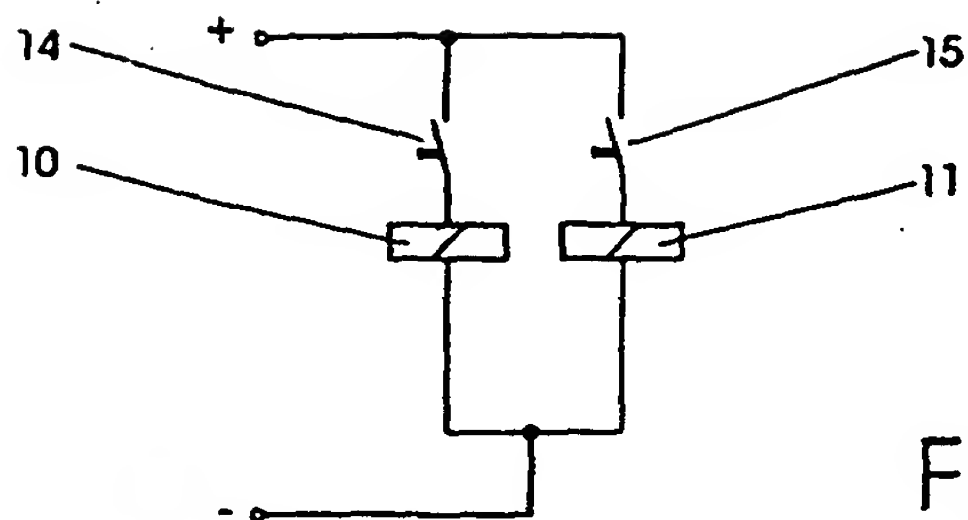


Fig. 2c

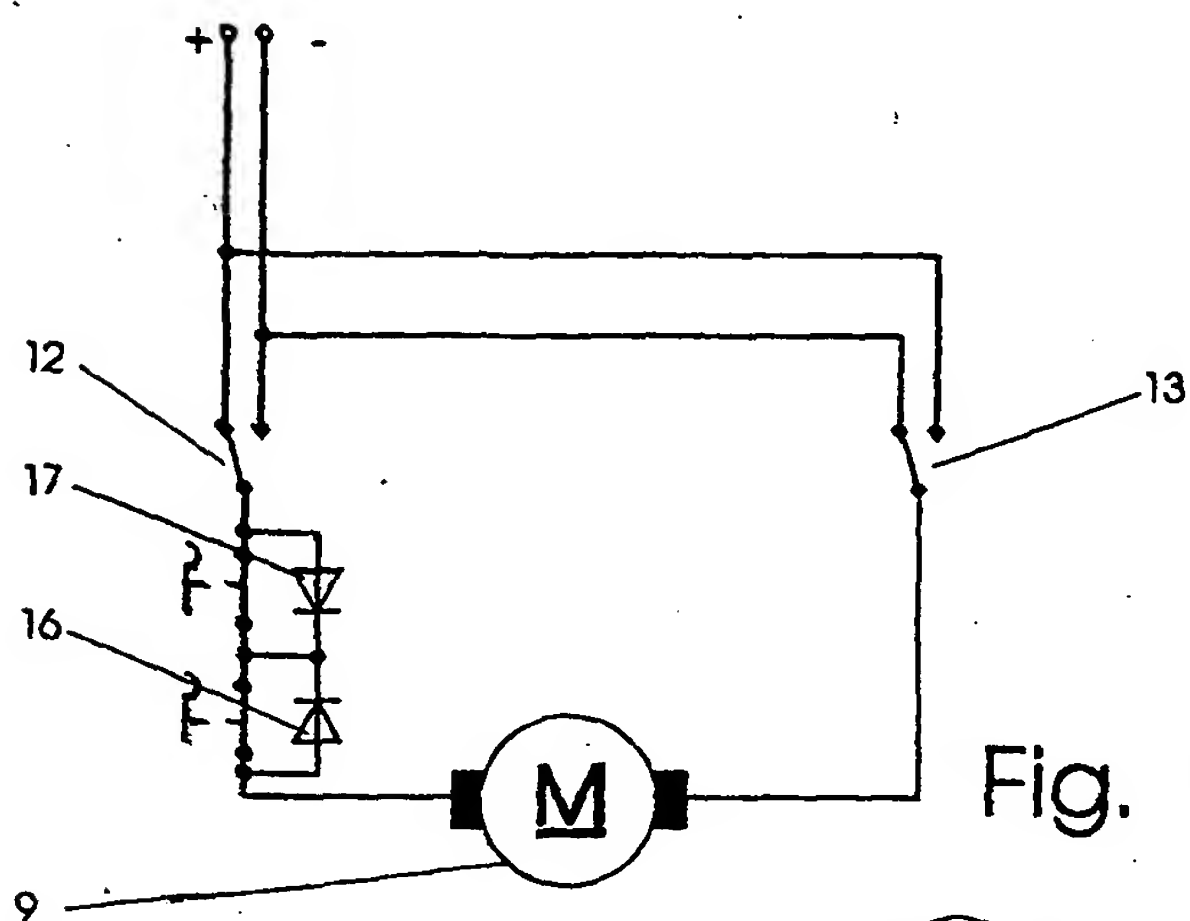


Fig. 2b

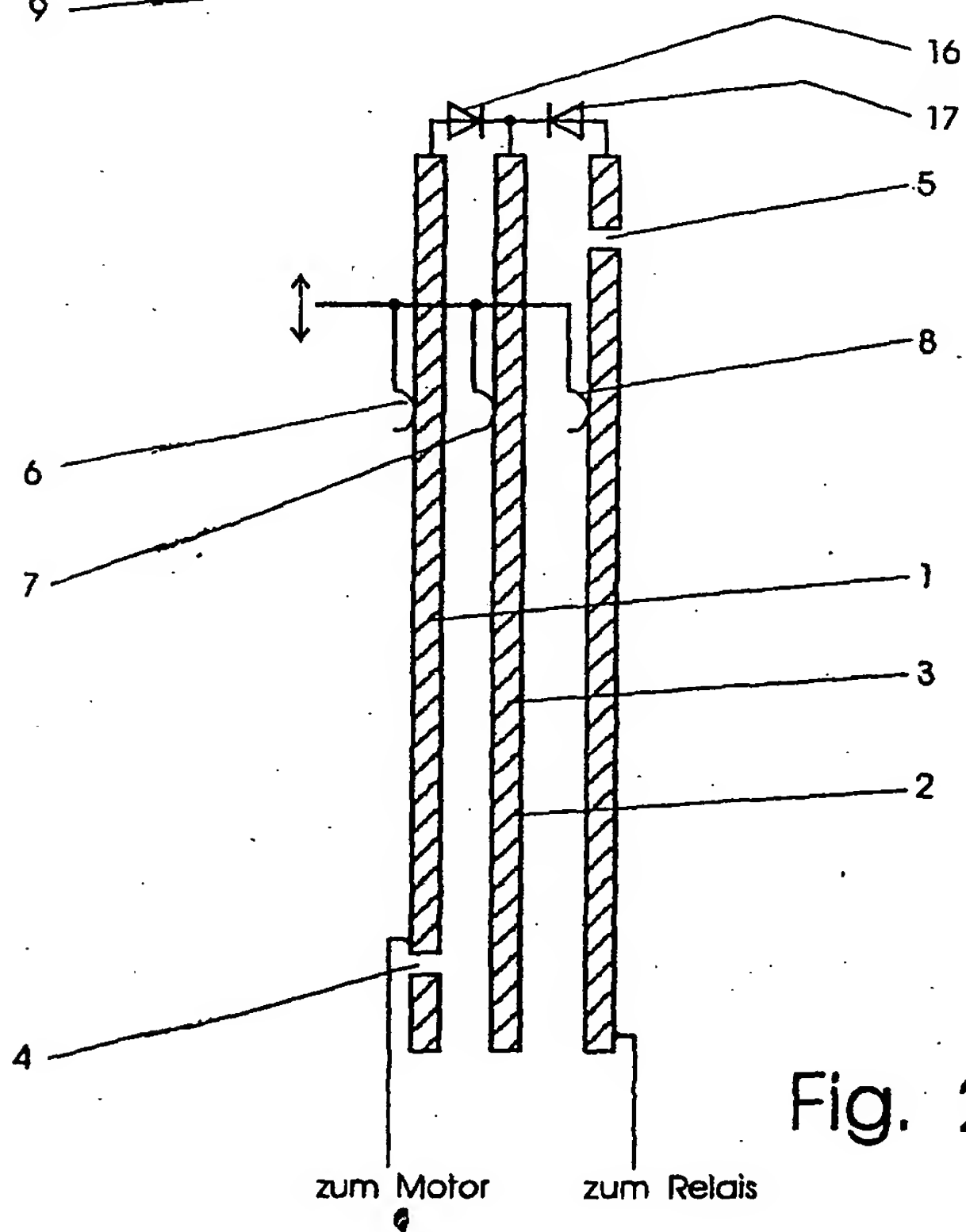


Fig. 2a

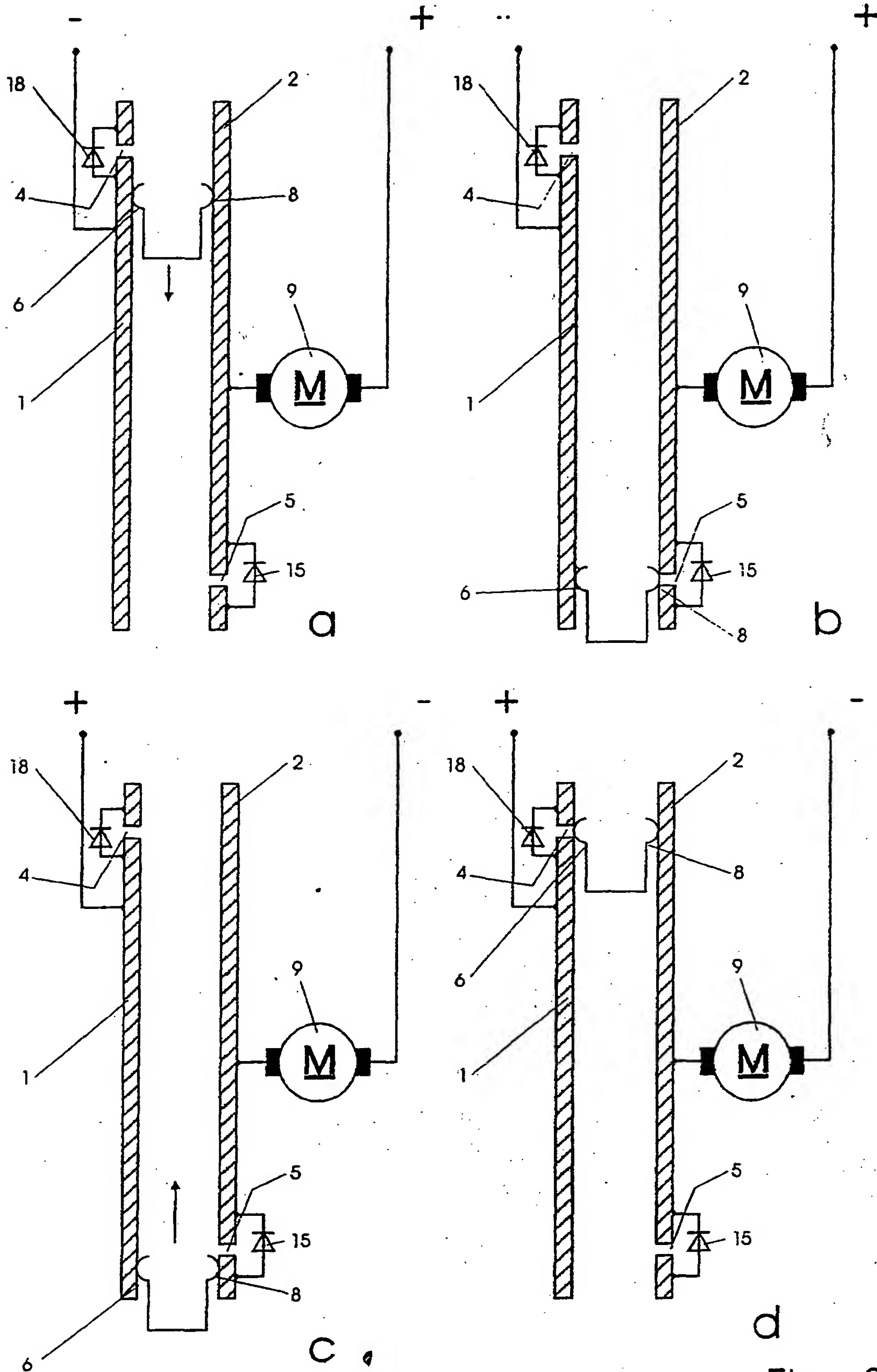


Fig. 3

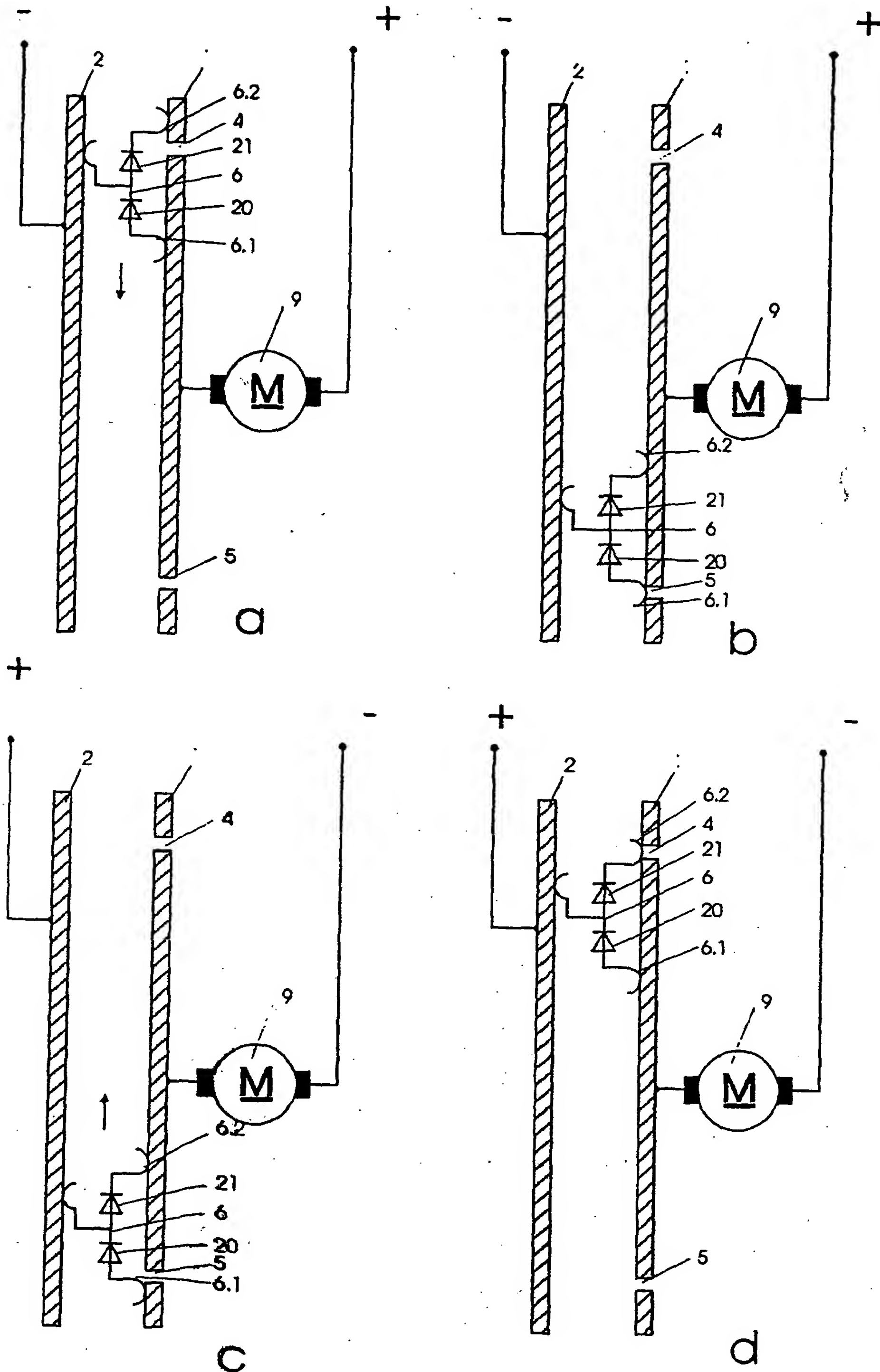


Fig. 4

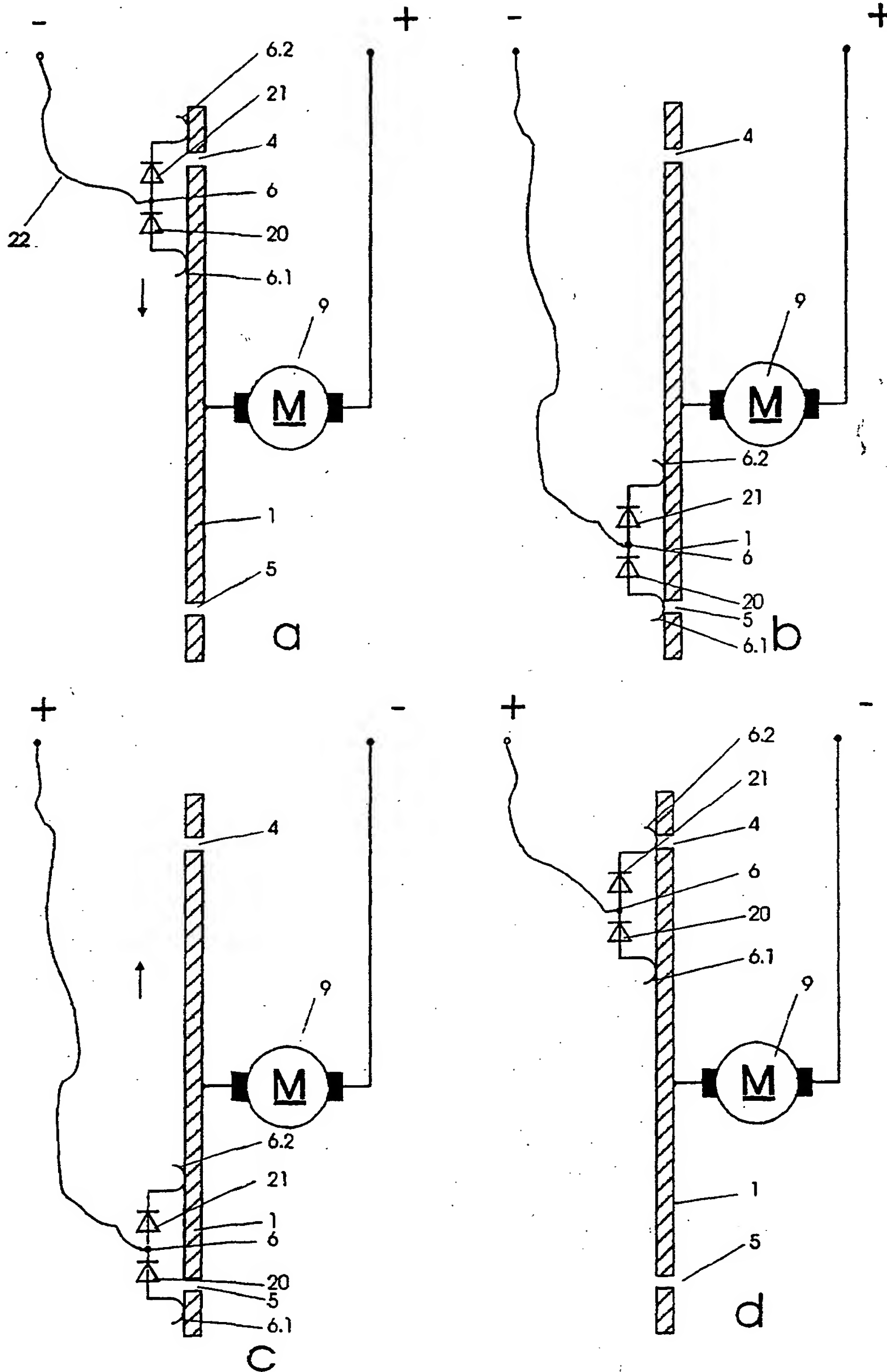


Fig. 5

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010091535 **Image available**

WPI Acc No: 1994-359248/ 199445

XRPX Acc No: N94-281472

Linear engine, with spindle-nut combination - has conductive tracks parallel to movement path of axially movable part of spindle-nut combination, and slit contacts connected to movable part

Patent Assignee: KOCH D (KOCH-I)

Inventor: KOCH D

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4316142	A1	19941117	DE 4316142	A	19930514	199445 B

Priority Applications (No Type Date): DE 4316142 A 19930514

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 4316142	A1	12	H02K-007/06	

Abstract (Basic): DE 4316142 A

The linear drive has one or more electrically conductive and contactable conductor tracks (1-3) parallel to the movement path of the axially movable part of the spindle-nut combination. The conductor tracks have slit contacts (6-8) connected to the axially movable part. The spindle is driven by a dc motor.

A connection preventing device (4;5) prevents electrical contact between the slit contact and the conductive track. The distance between the two contact positions is proportional to the movement length of the axially movable part.

ADVANTAGE- Allows movement limiting of nut in simple manner.

Dwg.1a/5

Title Terms: LINEAR; ENGINE; SPINDLE; NUT; COMBINATION; CONDUCTING; TRACK; PARALLEL; MOVEMENT; PATH; AXIS; MOVE; PART; SPINDLE; NUT; COMBINATION; SLIT; CONTACT; CONNECT; MOVE; PART

Derwent Class: Q64; V06; X11; X13

International Patent Class (Main): H02K-007/06

International Patent Class (Additional): F16H-025/20; H01R-041/00; H02P-007/06

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): V06-M06B; V06-M10; V06-N; X11-H02; X11-J05; X13-G

